

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

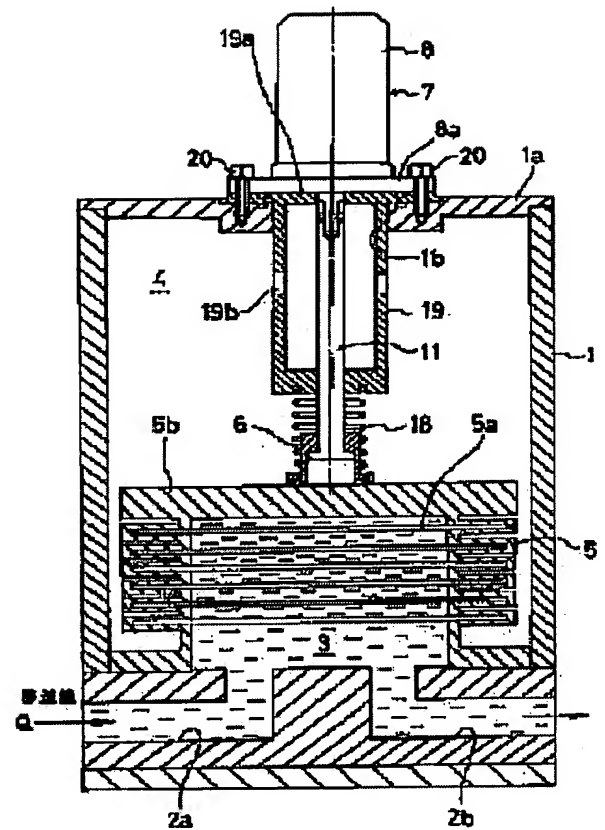
PULSATION CONTROLLING DEVICE OF PUMP

Patent number: JP11270458
Publication date: 1999-10-05
Inventor: MINATO YOJI
Applicant: NIPPON PILLAR PACKING CO LTD
Classification:
- International: F04B11/00
- european:
Application number: JP19980072321 19980320
Priority number(s):

Abstract of JP11270458

PROBLEM TO BE SOLVED: To properly perform the air supply and exhaust operation in interlocking with the expanding and contracting deformation of a diaphragm by forming an air flowing hole for flowing the air between an internal space and an air chamber, on a cylindrical member having a guide for guiding the axial movement of a shaft like operation rod which is interlocked with the displacement on the closed end side, of the diaphragm.

SOLUTION: A liquid chamber 3 for taking the transfer liquid Q by a pump from an inflow port 2a and making the same flow out through an outflow port 2b, is formed on a lower side in a sealed container-shaped device body 1, and an air chamber 4 is defined to this liquid chamber by bellows 5. The bellows 5 comprises a cylindrical connecting member 6 on a closing end 5b, with which a lower end of a shaft like operating rod connected to a slides valve element of an air supply and exhaust switching valve mechanism 7 is connected, and the bellows are downwardly energized by a spring 18 mounted between the bellows and a cylindrical member 19. This cylindrical member 19 comprises a guide for guiding the sliding of the shaft like operation rod 11 on a lower end thereof, an air flowing hole 19b is formed on an intermediate part of the cylindrical member 19 to ensure the proper operation of the air supply and exhaust switching valve mechanism 7.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-270458

(43) 公開日 平成11年(1999)10月5日

(51) Int.Cl.⁸

識別記号

F I

F 0 4 B 11/00

F 0 4 B 11/00

Z

審査請求 有 請求項の数 3 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平10-72321

(22) 出願日 平成10年(1998)3月20日

(71) 出願人 000229737

日本ビラー工業株式会社

大阪府大阪市淀川区野中南2丁目11番48号

(72) 発明者 湊 洋二

兵庫県三田市下内神字打場541番地の1

日本ビラー工業株式会社三田工場内

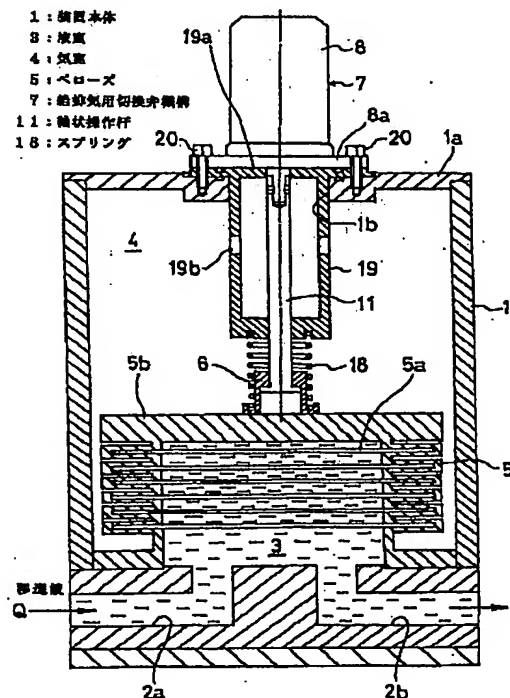
(74) 代理人 弁理士 鈴江 孝一 (外1名)

(54) 【発明の名称】 ポンプの脈動抑制装置

(57) 【要約】

【目的】 移送液の吐出圧による脈動の吸収はもちろん、ポンプの吐出圧の変動にかかわらず脈動幅を小さくでき、しかも、気室の内容積を大きく確保しながらも給排気作用を確実、正常に行なえるようにする。

【構成】 移送液Qが一時的に貯溜される液室3と気室4とを伸縮変形自在なベローズ5を介して隔離してなる装置本体1の外側に、液室3の容量の増減に対応するベローズ5の変位に連動してその軸線方向に往復移動する軸状操作杆11を介して気室4に対して給排気作用を司る給排気用切換弁機構7を設けるとともに、軸状操作杆11の軸線方向の途中には該操作杆11の軸線方向移動を摺動案内する低摩擦抵抗樹脂材料からなるガイド21を設けている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 密封容器状の装置本体内に往復動ポンプによる移送液を一時貯溜可能な液室とこの液室に対して伸縮変形自在な隔膜を介して隔離されて脈動抑制用の気体が封入される気室とを設け、上記液室の容量変化により上記移送液の吐出圧による脈動を吸収させるように構成しているとともに、

上記気室内に挿入され上記隔膜の閉鎖端側の変位に連動してその軸線方向に往復動作する軸状操作杆と、

上記液室の容量が所定範囲を越えて増大したときは上記軸状操作杆を介して上記気室に通じる給排気通路を給気口に連通させ、かつ、上記液室の容量が所定範囲を越えて減少したときは上記軸状操作杆を介して上記給排気通路を排気口に連通させる弁体を備えた給排気用切換弁機構を上記装置本体の外側に装着してなるポンプの脈動抑制装置において、

上記軸状操作杆の軸線方向の途中に該軸状操作杆の軸線方向動作を摺動案内するガイドを設けていることを特徴とするポンプの脈動抑制装置。

【請求項2】 上記ガイドが、上記気室内に突出状態に配置された円筒部材の突出端部に形成され、この円筒部材には上記気室との間での気体流通を阻害しない流通孔が形成されている請求項1に記載のポンプの脈動抑制装置。

【請求項3】 上記ガイドが、上記隔膜を上記液室容量の減少方向に動作付勢するスプリングの一端を保持する平面座を有している請求項1または2に記載のポンプの脈動抑制装置。

【請求項4】 上記ガイドが、PP、PVC、PE、POM、PA、PC、PTFE、ETFE、PVDFおよびPFAからなる群から選択された少なくとも一つ以上の材料から構成されている請求項1ないし3のいずれかに記載のポンプの脈動抑制装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、例えば半導体製造装置におけるICや液晶の表面洗浄等の各種処理用薬液などの移送液を往復動ポンプによって各部に送給する移送液配管途中に介在されて、上記ポンプの往復動に起因する流量・圧力の変動に伴って発生する脈動（脈圧）を抑制するように構成されているポンプの脈動抑制装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 この種のポンプの脈動抑制装置として、本出願人は、例えば特開平8-159016号公報に開示されているような構成のものを既に提案している。同上公報等で既に提案している脈動抑制装置は、往復動ポンプによる移送液を一時貯溜可能な液室とベローズやダイヤフラムなど上記液室に対して伸縮変形自在な隔膜を介して隔離されて脈動抑制用の気体が封入される気室と

を設け、上記隔膜と気室内の封入気体圧力とのバランスによって液室の容量を変化させて上記移送液の吐出圧による脈動を吸収させるように構成されているとともに、上記ポンプの吐出圧の変動により液室容量が所定範囲を越えて増大または減少したとき、上記気室内へ気体圧を供給するか、または、気室から排気するための給排気用切換弁機構を上記隔膜の変位に連動してその軸線方向に往復動作する軸状操作杆を介して自動的に切換え動作させるように構成されたものである。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 上記したような構成を持つ本出願人による既提案のポンプの脈動抑制装置は、移送液の吐出圧による脈動を抑制するだけでなく、ポンプの吐出圧が変動した場合の液室容量の変化の増減を液圧と気体圧の圧力バランスによって所定範囲内に保持させてポンプの吐出圧の変動にかかわらず脈動幅を小さく抑えることが可能である。

【0004】 ところで、この種のポンプにおいて、脈動の抑制機能を高めるためには、気室の内容積が大きい程有効である。しかし、そのために気室を隔膜の伸縮変形方向に長くして該気室の内容積を大きくすると、隔膜の変位に連動して給排気用切換弁機構の弁体を移動させるための軸状操作杆の軸線方向長さが長くなり、その結果、液圧と気体圧との圧力バランスを行なう場合、軸状操作杆が傾いたり、隔膜をその軸線方向で液室容量の減少方向に動作付勢するスプリングが変形したりして軸状操作杆が隔膜に垂直に作用しなくなって、上記給排気用切換弁機構の弁体の移動量が変化したり、移動そのものが不滑になったりして所定の給排気作用を正常に行なえなくなるという問題が残されていた。

【0005】 本発明は上記のような実情に鑑みてなされたもので、簡単な構成を付加するだけで、脈動抑制機能を高めるように気室の内容積を大きく確保しながらも、隔膜の伸縮変形に連動する給排気用切換弁機構による給排気作用を確実、正常に行なうことができるポンプの脈動抑制装置を提供することを目的としている。

【0006】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するために、本発明に係るポンプの脈動抑制装置は、密封容器状の装置本体内に往復動ポンプによる移送液を一時貯溜可能な液室とこの液室に対して伸縮変形自在な隔膜を介して隔離されて脈動抑制用の気体が封入される気室とを設け、上記液室の容量変化により上記移送液の吐出圧による脈動を吸収させるように構成しているとともに、上記気室内に挿入され上記隔膜の閉鎖端側の変位に連動してその軸線方向に往復動作する軸状操作杆と、上記液室の容量が所定範囲を越えて増大したときは上記軸状操作杆を介して上記気室に通じる給排気通路を給気口に連通させ、かつ、上記液室の容量が所定範囲を越えて減少したときは上記軸状操作杆を介して上記給排気通路を排気口

に連通させる弁体を備えた給排気用切換弁機構を上記装置本体の外側に装着してなるポンプの脈動抑制装置において、上記軸状操作杆の軸線方向の途中に該軸状操作杆の軸線方向動作を摺動案内するガイドを設けていることを特徴とするものである。

【0007】本発明によれば、往復動ポンプにより移送液が装置本体内の液室を通して流出する際、その移送液の吐出圧の脈動の山部においては液室容量が増大し、隔膜が伸張変形して圧力を吸収し、かつ、脈動の谷部においては液室容量が減少し、隔膜が収縮変形して移送液の圧力が上がって脈動を吸収するとともに、このような動作時において、上記ポンプの吐出圧の変動で液室容量の増大が所定範囲を越えると、給排気弁機構によって気室内への給気が行なわれて封入圧が上昇され、隔膜の伸張変形を制約し、かつ、液室容量の減少が所定範囲を越えると、給排気弁機構によって気室内からの排気が行なわれて封入圧が下降され、隔膜の収縮変形を制約することによって、ポンプの吐出圧の変動にかかわらず隔膜の伸縮変形が一定範囲内に制約されて脈動幅を小さく抑えることができる。

【0008】その上、上記のような脈動抑制機能が高めるために上記気室の内容積を大きくし、それに伴い軸状操作杆の軸線方向長さが長くなったとしても、該軸状操作杆の軸線方向の途中に設けられているガイドにより該軸状操作杆の軸線方向の動作を摺動案内するようにしているから、液圧と気体圧との圧力バランスを行なうための軸状操作杆に傾きが生じたり、隔膜を収縮方向に動作付勢するスプリングが変形したりすることを防止して軸状操作杆を隔膜に垂直に作用させることが可能となり、これによって、隔膜の変位に連動する給排気用切換弁機構の弁体の移動を円滑、かつ、一定量に保って所定の給排気作用を常に正常に行なわせることができる。

【0009】上記構成のポンプの脈動抑制装置において、請求項2に記載のように、上記ガイドを上記気室内に突出状態に配置された円筒部材の突出端部に形成し、この円筒部材には上記気室との間での気体流通を阻害しない流通孔を形成する構成を採用することによって、角筒部材を用いる場合に比して、気室内に占めるガイド容積（特に径方向寸法）を小さくして装置全体の小型化を図りやすく、また、ガイド用の円筒部材の存在にかかわらず気室に対する気体圧の給排気作用をなんら支障なく確実スムーズに行なわせることができる。

【0010】また、上記構成のポンプの脈動抑制装置において、請求項3に記載のように、上記ガイドに上記隔膜を液室容量の減少方向に動作付勢するスプリングの一端を保持する平面座が形成された構成とすることによって、スプリングの軸線方向長さをできるだけ短くして圧力バランス作用時におけるスプリングの変形を防止し、所定の給排気作用を一層円滑、確実に行なわせることができる。

【0011】さらに、上記構成のポンプの脈動抑制装置において、請求項4に記載のように、上記ガイドをP、P、PVC、PE、POM、PA、PC、PTFE、ETFE、PVDFおよびPFAからなる群から選択された少なくとも一つ以上の材料から構成することにより、ベアリングなどの特別な摺動案内具を用いなくとも上記軸状操作杆の軸線方向の動作時における摩擦抵抗を小さくして所定の動作機能を安定よく発揮させることができる。

10 【0012】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面にもとづいて説明する。図1は本発明に係るポンプの脈動抑制装置の全体縦断正面図であり、同図において、1は密封容器状の装置本体で、この装置本体1内の下部側には、ポンプによる移送液Qを流入口2aから取り込んで一時的に貯溜して流出口2bから流出させる液室3が形成されている。

20 【0013】4は上記装置本体1内の上部側に形成された気室であり、この気室4は上記液室3に対して伸縮変形自在な隔膜、たとえばベローズ5によって隔離され、その中央部位5aは液室3の一部を構成している。上記ベローズ5の閉鎖端5bには、その中央部に位置させて液室3の容量の増大方向、つまりベローズ5の伸張方向に向いた筒形連結部材6がスプリング18の弾性付勢力によって押付けられている。

30 【0014】7は上記気室4側の装置本体1の上壁1aの外面に装備された給排気用切換弁機構であり、この給排気用切換弁機構7は図2に明示するように構成されている。図2において、8は有底筒形のケーシングで、このケーシング8内に收容されたシリンダ部9内にはその軸線方向（上下方向）に沿って摺動変位可能にスライド弁体10が嵌合されている。11は上記装置本体1の上壁1aに形成した孔1bを貫通して上記気室4内に挿入された軸状操作杆であり、その上端部が上記スライド弁体10の下端部に同軸状にピン連結され、かつ、この軸状操作杆11の下端側の連結つば部11aが上記筒形連結部材6内の基準位置に連結されている。

40 【0015】上記ケーシング8の周壁には、その下部側に給気口12が形成されているとともに、上部側に排気口13が形成されている。上記給気口12は、移送液Qの最大圧力値以上の圧力の空気を供給するようになされており、また、排気口13は大気開放されている。これら給気口12および排気口13に対応して上記シリンダ部9の周壁にポート14、15が形成されている。16aは上記ケーシング8の周壁に形成された給排気用通路で、上記気室4とシリンダ部9内とを連通するものである。

50 【0016】上記スライド弁体10にはその軸線方向に所定間隔を隔てて3つの摺動用つば部10a、10b、10cが形成されており、中央つば部10bと下部つば

部10cとの間が給気用空間S1に構成され、中央つば部10bと上部つば部10aとの間が排気用空間S2に構成されている。このスライド弁体10はポンプ吐出圧の変動により、液室3の容量増大が所定範囲を越えると、上昇変位して給排気用通路16aを空間S1に連通させ、かつ、液室3の容量減少が所定範囲を越えると、上記排気用通路16aを空間S2に連通させるように構成されている。

【0017】上記装置本体1の上壁1aには上記給排気用切換弁機構7における有底筒形ケーシング8の下端フランジ8aに対面するフランジ19aを有するとともに、上記給排気通路16aの位置よりも大きい内径を持つ円筒部材19が上記両フランジ8a、19aの対面状態で共用ボルト20を介して固定されており、この固定により上記円筒部材19は上記装置本体1内の上部側気室4内に上部から下方へ向けて突出状態に配置される。この円筒部材19はPP、PVC、PE、POM、P
A、PC、PTFE、ETFE、PVDFおよびPFA
からなる群から選択された少なくとも一つ以上の低摩擦樹脂材料から構成されているとともに、その突出端部、
つまり、下端部には上記軸状操作杆11の軸線方向（上下方向）の動作を摺動案内するガイド21が形成されている。

【0018】そして、上記円筒部材19の軸線方向のほぼ中間周壁部には上記気室4との間の空気流通を阻害しない大きさの流通孔19bが形成されているとともに、上記ガイド21の下面が上記筒形連結部材6との間に介在されて上記ベローズ5を液室4の容量減少方向に弾性付勢する上記スプリング18の上端部を係止保持する平面座22に形成されている。なお、図中17は上記ケーシング8内に設置されてスライド弁体10に上方へのばね力を付勢して該スライド弁体10を基準位置に保持させるばね部材である。

【0019】次に、上記構成のポンプの脈動抑制装置の動作について説明する。往復動ポンプの作動により移送液Qが所定の部位に向けて送給されると、ポンプ吐出圧は山部と谷部との繰り返しによる脈動を発生する。

【0020】上記移送液Qは流入口2aから取り込まれ、液室3に一時的に貯溜されたのち流出口2aから流出する。このとき、移送液Qの吐出圧が吐出圧曲線の山部にある場合、移送液Qは液室3の容量を増大するようにベローズ5を伸張変形させるので、その圧力が吸収される。この時、液室3から流出される移送液Qの流量はポンプから送給されてくる流量よりも少なくなる。

【0021】一方、上記移送液Qの吐出圧が吐出圧曲線の谷部にさしかかると、ベローズ5の伸張変形にともない圧縮された気室4内の封入空気圧よりも移送液Qの圧力が低くなるので、ベローズ5は収縮変形する。この時、ポンプから液室3内に流入する移送液Qの流量よりも液室3から流出する流量が多くなる。この繰り返し動

作、つまり液室3の容量変化によって上記脈動が吸収され抑制される。

【0022】また、上記のような動作中において、ポンプの吐出圧が上昇変動すると、移送液Qによって液室3の容量が増大し、ベローズ5が大きく伸張変形することになる。このベローズ5の伸張変形量が所定範囲を越えると、軸状操作杆11を介してスライド弁体10が上方に摺動変位して、給排気通路16aが空間S1を介して給気口12に連通される。このため、給気口12から高い空気圧が上記空間S1、給排気通路16a、円筒部材19の内部および流通孔19bを経て気室4に供給されて該気室4の封入空気圧が高められることになり、これによって、ベローズ5の伸張変形量が制約され液室3の容量が過度に増大することが抑えられる。

【0023】一方、ポンプの吐出圧が下降変動すると、移送液Qによって液室3の容量が減少し、ベローズ5が大きく収縮変形することになる。このベローズ5の収縮変形量が所定範囲を越えると、軸状操作杆11を介してスライド弁体10が下方に摺動変位して、給排気通路16aが空間S2を介して排気口13に連通される。このため、上記気室4内の封入空気aが流通孔19b、円筒部材19の内部、給排気通路16aおよび空間S2を経て排気口13から大気に排出されて該気室4の封入空気圧が下げられることになり、これによって、ベローズ5の収縮変形量が制約され液室3の容量が過度に減少することが抑えられる。その結果、ポンプの吐出圧の変動にかかわらず、脈動を効率的に吸収して脈動幅を小さく抑えることができる。

【0024】上記のような液圧と気体圧との圧力バランスによる脈動抑制作用時において、ポンプの吐出圧の変動に対応するベローズ5の伸縮変形に応じて軸線方向に往復移動する軸状操作杆11の軸線方向の往復移動が該軸状操作杆11の途中に設けられているガイド21により摺動案内するようにしているから、脈動抑制機能を高めるために上記気室4をベローズ5の伸縮変形方向に長くして該気室4の内容積を大きく設定し、それに伴って上記軸状操作杆11の軸線方向長さが長くなったとしても、圧力バランスによる脈動抑制作用時に軸状操作杆11に傾きが生じたり、ベローズ5をその収縮方向に動作付勢するスプリング18が変形したりすることを防止して軸状操作杆11をベローズ5に対して垂直に作用させることが可能となり、これによって、ベローズ5の変位に連動する給排気用切換弁機構7におけるスライド弁体10の摺動変位を円滑、かつ、一定量に保って所定の給排気作用を常に正常に行なわせることができる。

【0025】また、上記ガイド21の下面に形成した平面座22によって上記ベローズ5を液室4の容量減少方向に弾性付勢する上記スプリング18の上端部を係止保持させることによって、該スプリング18の軸線方向長さを短くして圧力バランス作用時におけるスプリング1

8の変形を防止し、所定の給排気作用を一層円滑、確実な行なわせることができる。

【0026】さらに、上記ガイド21を含む円筒部材19がPP、PVC、PE、POM、PA、PC、PTFE、ETFE、PVDF、PFAの中から選択された一つの低摩擦樹脂材料から構成されているので、ベアリングなどの特別な摺動案内具を用いなくても上記軸状操作杆11の軸線方向の動作時における摩擦抵抗を小さくして所定の脈動抑制機能を安定よく行なわせることができる。

【0027】図3は本発明の他の実施の形態を示すもので、空気駆動型ベローズ式ポンプの脈動抑制装置の全体縦断正面図である。この空気駆動型ベローズ式ポンプは移送液Qの流入口2aおよび流出口2bが形成された仕切壁30の一側に上記実施の形態で述べたと同様な構成を持つ脈動抑制部Aが設けられており、仕切壁30の他側に往復動ポンプ部Bが一体に配設されてなるものであり、上記脈動抑制部Aの構成は図1および図2に示したものと同一であるため、該当部分もしくは相当部分に同一の符号を付して、それらの詳しい説明を省略し、以下、往復動ポンプ部Bの構成について説明する。

【0028】上記仕切壁30に固定連設された有底筒状ケーシング31内にその筒軸線方向に沿って伸縮変形可能なポンプ作用体となるベローズ32が配設され、このベローズ32の開口周縁部32aを環状固定板33により仕切壁30に気密状に押圧固定することにより、ケーシング31の内部空間をベローズ32内のポンプ作用室34aとベローズ32外のポンプ作動室34bとに密閉区分画している。上記有底筒状ケーシング31の底壁部31aの外側には連結部材35を介して上記ベローズ32の閉鎖端部材32bに固定連結されたピストン体36を摺動可能に収納するシリンダ体37が固定されており、このシリンダ体37および上記ケーシング31の底壁部31aに形成した空気孔38a、38bを通して、コンプレッサなどの加圧空気供給装置（図示省略）から送給される加圧空気をシリンダ体37の内部または上記ポンプ作動室34bに供給することによって、上記ベローズ32を駆動伸縮変形させるエアシリンダ部39が構成されている。

【0029】また、上記ポンプ作用室34aにそれぞれ開口するように形成された吸入口40a及び吐出口40bは上記流入口2a及び流出口2bに連通されているとともに、これら吸入口40a及び吐出口40bにはそれぞれ、上記ベローズ32の駆動伸縮に伴って交互に開閉動作される可動弁体41a1付き吸入用逆止弁41a及び可動弁体41b1付き吐出用逆止弁41bが設けられており、以上の各構成要素によって上記往復動ポンプ部Bが構成されている。

【0030】上記のような構成の空気駆動型ベローズ式ポンプにおいては、コンプレッサなどの加圧空気供給

装置（図示省略）から送給される加圧空気をエアシリンダ部39のシリンダ体37の内部に供給してベローズ32を図3のx方向に伸長動作させると、流入口2a内の移送液Qが吸入用逆止弁41aを経てポンプ作用室34a内に吸入され、次いで、上記加圧空気をエアシリンダ部37のポンプ作動室34b内に供給してベローズ32を図3のy方向に収縮動作させると、ポンプ作用室34a内に吸入された移送液Qが吐出用逆止弁41bを経て吐出されるといったように、エアシリンダ部39を介して往復動ポンプ部Bにおけるベローズ32を駆動伸縮変形させることにより、上記吸入用逆止弁41aと吐出用逆止弁41bとが交互に開閉動作して流入口2aからポンプ作用室34aへの液体の吸入とポンプ作用室34a内から流出口2bへの液体の吐出とが反復され所定のポンプ作用が行なわれる。このような往復動ポンプ部Bの動作に伴いポンプ作用室34a内から吐出用逆止弁41bを経て吐出される移送液Qは仕切壁30に形成された連通路42を通して脈動抑制部Aにおける液室3内に送られて該液室3に一時的に貯留されたのち流出口2bへと流出される。このときのポンプ吐出圧は山部と谷部との繰り返しによる脈動を発生するが、その脈動が上記実施の形態で述べたと同様に、液室3の容量変化によって吸収され抑制されることになる。

【0031】このような構成の空気駆動型ベローズ式ポンプにおいては往復動ポンプ部Bからの吐出圧の変動に対する脈動抑制について上記実施の形態で述べたと同様な作用が得られるのはもちろん、一般的に上記軸状操作杆11の軸線方向が水平面に沿うように横置き型として用いられるものであるために、軸状操作杆11が長い場合、自重などによって斜めに傾きやすい傾向にある。したがって、長い軸状操作杆11をガイド21により摺動案内する構成を採用することによる給排気作用の正常化の効果は上記実施の形態で示した縦置き型のものよりも大きい。

【0032】なお、上記ガイド21を形成する円筒部材19として上記実施の形態のように、円筒形状のものをを用い、その周壁部に流通孔19bを形成する場合は、気室4内に占めるガイド21および円筒部材19の容積（特に径方向寸法）を最小限にして装置全体の小型化を図りやすいとともに、ガイド21用の円筒部材19の存在にかかわらず気室4に対する空気圧の給排気作用をなんら支障なく確実スムーズに行なわせることができるという利点があるけれども、角筒形状の筒部材を使用してその周壁部に流通孔19bを形成したものであっても、脈動抑制動作時における給排気作用の正常化は確保することが可能である。

【0033】また、上記実施の形態に示すように、上記給排気用切換弁機構7における有底筒形ケーシング8の下端フランジ8aとガイド21を形成する円筒部材19の上端フランジ19aとを対面状態にして共用ボルト2

0を介して装置本体1の上壁1aに固定する構成を採用することにより、予め軸状操作杆11に筒形連結部材6、スプリング18を通すとともに、この軸状操作杆11を円筒部材19に通してスライド弁体10と連結した上で、これらを一体ものとして装置本体1の上壁1aに対して固定したり、固定解除したりすることが可能で、全体の組立て及び補修や部品交換などのメンテナンスを容易にすることができる。

【0034】

【発明の効果】以上のように、本発明によれば、ポンプ移送液の吐出圧による脈動の吸収はもちろん、吐出圧の変動が発生した場合の液室容量の増減を液体圧と気体圧の圧力バランスにより所定範囲内に保持させて脈動幅を小さく抑えることができる。しかも、軸状操作杆の軸線方向長さが長くても、該軸状操作杆の軸線方向の動作をガイドを介して摺動案内させることによって、液圧と気体圧との圧力バランスによる脈動抑制動作時に軸状操作杆に傾きが生じたり、隔膜を収縮方向に動作付勢するスプリングが変形したりすることを防止して軸状操作杆を隔膜に垂直に作用させることができ、したがって、脈動抑制機能を高めるように気室の内容積を大きく確保しながら、隔膜の伸縮変形に連動する給排気用切換弁機構の弁体の移動を円滑、かつ、一定量に保って長期間の使用に際しても所定の給排気作用を確実、正常に保持させることができるという効果を奏する。

【0035】特に、請求項2、3または4の構成を採用することによって、装置の大型化を招くことなく、給排*

*気作用の正常化に伴う脈動抑制機能を一層安定のよいものにすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態によるポンプの脈動抑制装置の全体縦断正面図である。

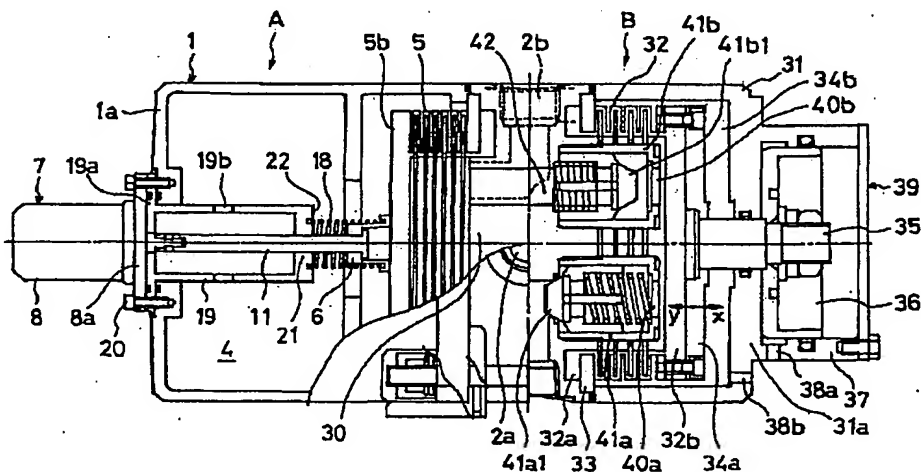
【図2】同上装置における要部の拡大縦断正面図である。

【図3】本発明の他の実施の形態による空気駆動型ペローズ式ポンプの脈動抑制装置の全体縦断正面図である。

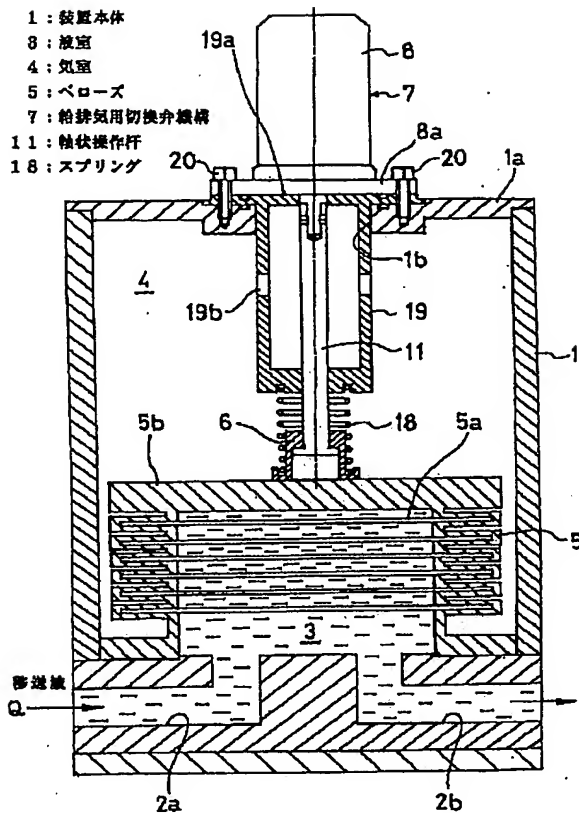
【符号の説明】

- 1 装置本体
- 3 液室
- 4 気室
- 5 ペローズ（隔膜の一例）
- 5b 閉鎖端
- 7 給排気用切換弁機構
- 10 スライド弁体
- 11 軸状操作杆
- 12 給気口
- 13 排気口
- 16a 給排気通路
- 18 スプリング
- 19 円筒部材
- 19b 流通孔
- 21 ガイド
- 22 平面座
- Q 移送液

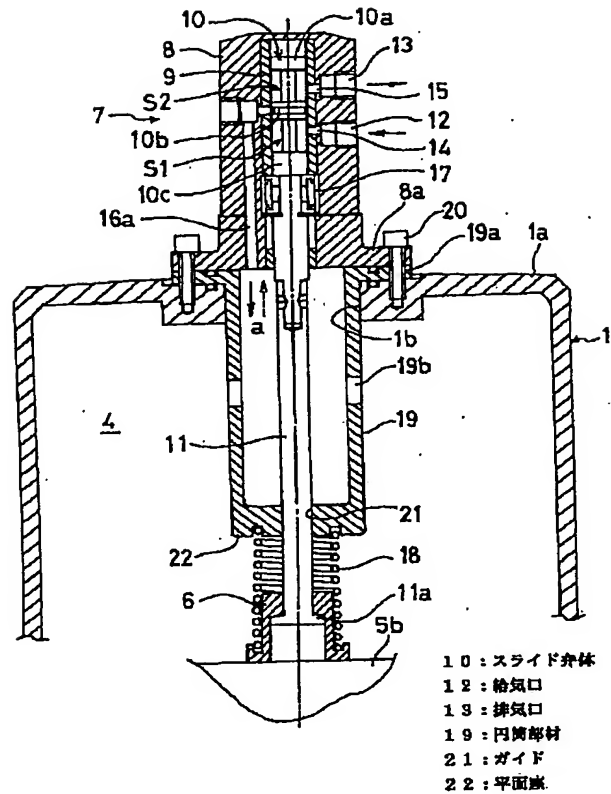
【図3】



【図1】



【図2】



【手続補正書】

【提出日】平成11年2月22日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正内容】

【書類名】明細書

【発明の名称】ポンプの脈動抑制装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 密封容器状の装置本体内に往復動ポンプによる移送液を一時貯溜可能な液室とこの液室に対して伸縮変形自在な隔膜を介して隔離されて脈動抑制用の気体が封入される気室とを設け、上記液室の容量変化により上記移送液の吐出圧による脈動を吸収させるように構成しているとともに、

上記気室内に挿入され上記隔膜の閉鎖端側の変位に連動してその軸線方向に往復動作する軸状操作杆と、
上記液室の容量が所定範囲を越えて増大したときは上記軸状操作杆を介して上記気室に通じる給排気通路を給気口に連通させ、かつ、上記液室の容量が所定範囲を越え

て減少したときは上記軸状操作杆を介して上記給排気通路を排気口に連通させる弁体を備えた給排気用切換弁機構を上記装置本体の外側に装着してなるポンプの脈動抑制装置において、

上記装置本体の壁に、上記気室内に向けて突出する円筒部材がその内部空間を上記給排気用切換弁機構における給排気通路に連通させる状態で固定され、この円筒部材の気室内への突出端部に上記軸状操作杆の軸線方向の途中であって、該軸状操作杆の軸線方向動作を摺動案内するガイドが形成されているとともに、この円筒部材にはその内部空間と気室との間の空気流通をさせる空気流通孔が形成されていることを特徴とするポンプの脈動抑制装置。

【請求項2】 上記ガイドが、上記隔膜を上記液室容量の減少方向に動作付勢するスプリングの一端を保持する平面座を有している請求項1または2に記載のポンプの脈動抑制装置。

【請求項3】 上記ガイドが、PP、PVC、PE、POM、PA、PC、PTFE、ETFE、PVDFおよびPFAからなる群から選択された少なくとも一つ以上

の材料から構成されている請求項1ないし3のいずれかに記載のポンプの脈動抑制装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、例えば半導体製造装置におけるICや液晶の表面洗浄等の各種処理用薬液などの移送液を往復動ポンプによって各部に送給する移送液配管途中に介在されて、上記ポンプの往復動に起因する流量・圧力の変動に伴って発生する脈動（脈圧）を抑制するように構成されているポンプの脈動抑制装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】この種のポンプの脈動抑制装置として、本出願人は、例えば特開平8-159016号公報に開示されているような構成のものを既に提案している。同上公報等で既に提案している脈動抑制装置は、往復動ポンプによる移送液を一時貯溜可能な液室とベローズやダイヤフラムなど上記液室に対して伸縮変形自在な隔膜を介して隔離されて脈動抑制用の気体が封入される気室とを設け、上記隔膜と気室内の封入気体圧力とのバランスによって液室の容量を変化させて上記移送液の吐出圧による脈動を吸収させるように構成されているとともに、上記ポンプの吐出圧の変動により液室容量が所定範囲を越えて増大または減少したとき、上記気室内へ気体圧を供給するか、または、気室から排気するための給排気用切換弁機構を上記隔膜の変位に連動してその軸線方向に往復動作する軸状操作杆を介して自動的に切換え動作させるように構成されたものである。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】上記したような構成を持つ本出願人による既提案のポンプの脈動抑制装置は、移送液の吐出圧による脈動を抑制するだけでなく、ポンプの吐出圧が変動した場合の液室容量の変化の増減を液圧と気体圧の圧力バランスによって所定範囲内に保持させてポンプの吐出圧の変動にかかわらず脈動幅を小さく抑えることが可能である。

【0004】ところで、この種のポンプにおいて、脈動の抑制機能が高めるためには、気室の内容積が大きい程有効である。しかし、そのために気室を隔膜の伸縮変形方向に長くして該気室の内容積を大きくすると、隔膜の変位に連動して給排気用切換弁機構の弁体を移動させるための軸状操作杆の軸線方向長さが長くなり、その結果、液圧と気体圧との圧力バランスを行なう場合、軸状操作杆が傾いたり、隔膜をその軸線方向で液室容量の減少方向に動作付勢するスプリングが変形したりして軸状操作杆が隔膜に垂直に作用しなくなって、上記給排気用切換弁機構の弁体の移動量が変化したり、移動そのものが不滑になったりして所定の給排気作用を正常に行なえなくなるという問題が残されていた。

【0005】本発明は上記のような実情に鑑みてなされ

たもので、簡単な構成を付加するだけで、脈動抑制機能が高めるように気室の内容積を大きく確保しながらも、隔膜の伸縮変形に連動する給排気用切換弁機構による給排気作用を確実、正常に行なうことができるポンプの脈動抑制装置を提供することを目的としている。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明に係るポンプの脈動抑制装置は、密封容器状の装置本体内に往復動ポンプによる移送液を一時貯溜可能な液室とこの液室に対して伸縮変形自在な隔膜を介して隔離されて脈動抑制用の気体が封入される気室とを設け、上記液室の容量変化により上記移送液の吐出圧による脈動を吸収させるように構成しているとともに、上記気室内に挿入され上記隔膜の閉鎖端側の変位に連動してその軸線方向に往復動作する軸状操作杆と、上記液室の容量が所定範囲を越えて増大したときは上記軸状操作杆を介して上記気室に通じる給排気通路を給気口に連通させ、かつ、上記液室の容量が所定範囲を越えて減少したときは上記軸状操作杆を介して上記給排気通路を排気口に連通させる弁体を備えた給排気用切換弁機構を上記装置本体の外側に装着してなるポンプの脈動抑制装置において、上記装置本体の壁に、上記気室内に向けて突出する円筒部材がその内部空間を上記給排気用切換弁機構における給排気通路に連通させる状態で固定され、この円筒部材の気室内への突出端部に上記軸状操作杆の軸線方向の途中であって、該軸状操作杆の軸線方向動作を摺動案内するガイドが形成されているとともに、この円筒部材にはその内部空間と気室との間の空気流通をさせる空気流通孔が形成されていることを特徴とするものである。

【0007】本発明によれば、往復動ポンプにより移送液が装置本体内の液室を通過して流出する際、その移送液の吐出圧の脈動の山部においては液室容量が増大し、隔膜が伸張変形して圧力を吸収し、かつ、脈動の谷部においては液室容量が減少し、隔膜が収縮変形して移送液の圧力が上がって脈動を吸収するとともに、このような動作時において、上記ポンプの吐出圧の変動で液室容量の増大が所定範囲を越えると、給排気弁機構によって気室内への給気が行なわれて封入圧が上昇され、隔膜の伸張変形を制約し、かつ、液室容量の減少が所定範囲を越えると、給排気弁機構によって気室内からの排気が行なわれて封入圧が下降され、隔膜の収縮変形を制約することによって、ポンプの吐出圧の変動にかかわらず隔膜の伸縮変形が一定範囲内に制約されて脈動幅を小さく抑えることができる。

【0008】その上、上記のような脈動抑制機能が高めるために上記気室の内容積を大きくし、それに伴い軸状操作杆の軸線方向長さが長くなったとしても、該軸状操作杆の軸線方向の途中で気室内に設けられているガイドにより該軸状操作杆の軸線方向の動作を摺動案内するよ

うにしているから、液圧と気体圧との圧力バランスを行なうための軸状操作杆に傾きが生じたり、隔膜を収縮方向に動作付勢するスプリングが変形したりすることを防止して軸状操作杆を隔膜に垂直に作用させることが可能となり、これによって、隔膜の変位に連動する給排気用切換弁機構の弁体の移動を円滑、かつ、一定量に保って所定の給排気作用を常に正常に行なわせることができる。

【0009】また、上記ガイドが上記気室内に突出状態に配置された円筒部材の突出端部に形成され、この円筒部材には上記気室との間での気体流通をさせる空気流通孔が形成されていることによって、角筒部材を用いる場合に比して、気室内に占めるガイド容積（特に径方向寸法）を小さくして装置全体の小型化を図りやすく、また、ガイド用の円筒部材の存在にかかわらず気室に対する気体圧の給排気作用をなんら支障なく確実スムーズに行なわせることができる。

【0010】また、上記構成のポンプの脈動抑制装置において、請求項2に記載のように、上記ガイドに上記隔膜を液室容量の減少方向に動作付勢するスプリングの一端を保持する平面座が形成された構成とすることによって、スプリングの軸線方向長さをできるだけ短くして圧力バランス作用時におけるスプリングの変形を防止し、所定の給排気作用を一層円滑、確実に行なわせることができる。

【0011】さらに、上記構成のポンプの脈動抑制装置において、請求項3に記載のように、上記ガイドをP、P、PVC、PE、POM、PA、PC、PTFE、ETFE、PVDFおよびPFAからなる群から選択された少なくとも一つ以上の材料から構成することにより、ベアリングなどの特別な摺動案内具を用いなくても上記軸状操作杆の軸線方向の動作時における摩擦抵抗を小さくして所定の動作機能を安定よく発揮させることができる。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面にもとづいて説明する。図1は本発明に係るポンプの脈動抑制装置の全体縦断正面図であり、同図において、1は密封容器状の装置本体で、この装置本体1内の下部側には、ポンプによる移送液Qを流入口2aから取り込んで一時的に貯溜して流出口2bから流出させる液室3が形成されている。

【0013】4は上記装置本体1内の上部側に形成された気室であり、この気室4は上記液室3に対して伸縮変形自在な隔膜、たとえばベローズ5によって隔離され、その中央部位5aは液室3の一部を構成している。上記ベローズ5の閉鎖端5bには、その中央部に位置させて液室3の容量の増大方向、つまりベローズ5の伸張方向に向いた筒形連結部材6がスプリング18の弾性付勢力によって押付けられている。

【0014】7は上記気室4側の装置本体1の上壁1aの外面に装備された給排気用切換弁機構であり、この給排気用切換弁機構7は図2に明示するように構成されている。図2において、8は有底筒形のケーシングで、このケーシング8内に收容されたシリンダ部9内にはその軸線方向（上下方向）に沿って摺動変位可能にスライド弁体10が嵌合されている。11は上記装置本体1の上壁1aに形成した孔1bを貫通して上記気室4内に挿入された軸状操作杆であり、その上端部が上記スライド弁体10の下端部に同軸状にピン連結され、かつ、この軸状操作杆11の下端側の連結つば部11aが上記筒形連結部材6内の基準位置に連結されている。

【0015】上記ケーシング8の周壁には、その下部側に給気口12が形成されているとともに、上部側に排気口13が形成されている。上記給気口12は、移送液Qの最大圧力値以上の圧力の空気を供給するようになされており、また、排気口13は大気に開放されている。これら給気口12および排気口13に対応して上記シリンダ部9の周壁にポート14、15が形成されている。16aは上記ケーシング8の周壁に形成された給排気用通路で、上記気室4とシリンダ部9内とを連通するものである。

【0016】上記スライド弁体10にはその軸線方向に所定間隔を隔てて3つの摺動用つば部10a、10b、10cが形成されており、中央つば部10bと下部つば部10cとの間が給気用空間S1に構成され、中央つば部10bと上部つば部10aとの間が排気用空間S2に構成されている。このスライド弁体10はポンプ吐出圧の変動により、液室3の容量増大が所定範囲を越えると、上昇変位して給排気用通路16aを空間S1に連通させ、かつ、液室3の容量減少が所定範囲を越えると、上記排気用通路16aを空間S2に連通させるように構成されている。

【0017】上記装置本体1の上壁1aには上記給排気用切換弁機構7における有底筒形ケーシング8の下端フランジ8aに対面するフランジ19aを有するとともに、上記給排気通路16aの位置よりも大きい内径を持ち、その内部空間が上記給排気通路16aに連通される円筒部材19が上記両フランジ8a、19aの対面状態で共用ボルト20を介して固定されており、この固定により上記円筒部材19は上記装置本体1内の上部側気室4内に上部から下方へ向けて突出状態に配置される。この円筒部材19はPP、PVC、PE、POM、PA、PC、PTFE、ETFE、PVDFおよびPFAからなる群から選択された少なくとも一つ以上の低摩擦樹脂材料から構成されているとともに、その突出端部、つまり、下端部には上記軸状操作杆11の軸線方向（上下方向）の動作を摺動案内するガイド21が形成されている。

【0018】そして、上記円筒部材19の軸線方向のは

ば中間周壁部には上記気室4との間の空気流通を阻害しない大きさの空気流通孔19bが形成されているとともに、上記ガイド21の下面が上記筒形連結部材6との間に介在されて上記ベローズ5を液室4の容量減少方向に弾性付勢する上記スプリング18の上端部を係止保持する平面座22に形成されている。なお、図中17は上記ケーシング8内に設置されてスライド弁体10に上方へのばね力を付勢して該スライド弁体10を基準位置に保持させるばね部材である。

【0019】次に、上記構成のポンプの脈動抑制装置の動作について説明する。往復動ポンプの作動により移送液Qが所定の部位に向けて送給されると、ポンプ吐出圧は山部と谷部との繰り返しによる脈動を発生する。

【0020】上記移送液Qは流入口2aから取り込まれ、液室3に一時的に貯溜されたのち流出口2aから流出する。このとき、移送液Qの吐出圧が吐出圧曲線の山部にある場合、移送液Qは液室3の容量を増大するようにベローズ5を伸張変形させるので、その圧力が吸収される。この時、液室3から流出される移送液Qの流量はポンプから送給されてくる流量よりも少なくなる。

【0021】一方、上記移送液Qの吐出圧が吐出圧曲線の谷部にさしかかると、ベローズ5の伸張変形にともない圧縮された気室4内の封入空気圧よりも移送液Qの圧力が低くなるので、ベローズ5は収縮変形する。この時、ポンプから液室3内に流入する移送液Qの流量よりも液室3から流出する流量が多くなる。この繰り返し動作、つまり液室3の容量変化によって上記脈動が吸収され抑制される。

【0022】また、上記のような動作中において、ポンプの吐出圧が上昇変動すると、移送液Qによって液室3の容量が増大し、ベローズ5が大きく伸張変形することになる。このベローズ5の伸張変形量が所定範囲を越えると、軸状操作杆11を介してスライド弁体10が上方に摺動変位して、給排気通路16aが空間S1を介して給気口12に連通される。このため、給気口12から高い空気圧が上記空間S1、給排気通路16a、円筒部材19の内部および流通孔19bを経て気室4に供給されて該気室4の封入空気圧が高められることになり、これによって、ベローズ5の伸張変形量が制約され液室3の容量が過度に増大することが抑えられる。

【0023】一方、ポンプの吐出圧が下降変動すると、移送液Qによって液室3の容量が減少し、ベローズ5が大きく収縮変形することになる。このベローズ5の収縮変形量が所定範囲を越えると、軸状操作杆11を介してスライド弁体10が下方に摺動変位して、給排気通路16aが空間S2を介して排気口13に連通される。このため、上記気室4内の封入空気aが流通孔19b、円筒部材19の内部、給排気通路16aおよび空間S2を経て排気口13から大気に排出されて該気室4の封入空気圧が下げられることになり、これによって、ベローズ5

の収縮変形量が制約され液室3の容量が過度に減少することが抑えられる。その結果、ポンプの吐出圧の変動にかかわらず、脈動を効率的に吸収して脈動幅を小さく抑えることができる。

【0024】上記のような液圧と気体圧との圧力バランスによる脈動抑制作用時において、ポンプの吐出圧の変動に対応するベローズ5の伸縮変形に応じて軸線方向に往復移動する軸状操作杆11の軸線方向の往復移動が該軸状操作杆11の途中に設けられている円筒部材19下端のガイド21により摺動案内するようにしているから、脈動抑制機能が高めるために上記気室4をベローズ5の伸縮変形方向に長くして該気室4の内容積を大きく設定し、それに伴って上記軸状操作杆11の軸線方向長さが長くなったとしても、圧力バランスによる脈動抑制作用時に軸状操作杆11に傾きが生じたり、ベローズ5をその収縮方向に動作付勢するスプリング18が変形したりすることを防止して軸状操作杆11をベローズ5に対して垂直に作用させることが可能となり、これによって、ベローズ5の変位に連動する給排気用切換弁機構7におけるスライド弁体10の摺動変位を円滑、かつ、一定量に保って所定の給排気作用を常に正常に行なわせることができる。

【0025】また、上記ガイド21の下面に形成した平面座22によって上記ベローズ5を液室4の容量減少方向に弾性付勢する上記スプリング18の上端部を係止保持させることによって、該スプリング18の軸線方向長さを短くして圧力バランス作用時におけるスプリング18の変形を防止し、所定の給排気作用を一層円滑、確実な行なわせることができる。

【0026】さらに、上記ガイド21を含む円筒部材19がPP、PVC、PE、POM、PA、PC、PTFE、ETFE、PVDF、PFAの中から選択された一つの低摩擦樹脂材料から構成されているので、ベアリングなどの特別な摺動案内具を用いなくても上記軸状操作杆11の軸線方向の動作時における摩擦抵抗を小さくして所定の脈動抑制機能を安定よく行なわせることができる。

【0027】図3は本発明の他の実施の形態を示すもので、空気駆動型ベローズ式ポンプの脈動抑制装置の全体縦断正面図である。この空気駆動型ベローズ式ポンプは移送液Qの流入口2aおよび流出口2bが形成された仕切壁30の一侧に上記実施の形態で述べたと同様な構成を持つ脈動抑制部Aが設けられていると共に、仕切壁30の他側に往復動ポンプ部Bが一体に配設されてなるものであり、上記脈動抑制部Aの構成は図1および図2に示したものと同一であるため、該当部分もしくは相当部分に同一の符号を付して、それらの詳しい説明を省略し、以下、往復動ポンプ部Bの構成について説明する。

【0028】上記仕切壁30に固定連設された有底筒状ケーシング31内にその筒軸線方向に沿って伸縮変形可

能なポンプ作用体となるベローズ32が配設され、このベローズ32の開口周縁部32aを環状固定板33により仕切壁30に気密状に押圧固定することにより、ケーシング31の内部空間をベローズ32内のポンプ作用室34aとベローズ32外のポンプ作動室34bとに密閉区画している。上記有底筒状ケーシング31の底壁部31aの外側には連結部材35を介して上記ベローズ32の閉鎖端部材32bに固定連結されたピストン体36を摺動可能に収納するシリンダ体37が固定されており、このシリンダ体37および上記ケーシング31の底壁部31aに形成した空気孔38a、38bを通して、コンプレッサなどの加圧空気供給装置（図示省略）から送給される加圧空気をシリンダ体37の内部または上記ポンプ作動室34bに供給することによって、上記ベローズ32を駆動伸縮変形させるエアシリンダ部39が構成されている。

【0029】また、上記ポンプ作用室34aにそれぞれ開口するように形成された吸入口40a及び吐出口40bは上記流入口2a及び流出口2bに連通されているとともに、これら吸入口40a及び吐出口40bにはそれぞれ、上記ベローズ32の駆動伸縮に伴って交互に開閉作動される可動弁体41a1付き吸入用逆止弁41a及び可動弁体41b1付き吐出用逆止弁41bが設けられており、以上の各構成要素によって上記往復動ポンプ部Bが構成されている。

【0030】上記のような構成の空気駆動型ベローズ式ポンプにおいては、コンプレッサなどの加圧空気供給装置（図示省略）から送給される加圧空気をエアシリンダ部39のシリンダ体37の内部に供給してベローズ32を図3のx方向に伸長動作させると、流入口2a内の移送液Qが吸入用逆止弁41aを経てポンプ作用室34a内に吸入され、次いで、上記加圧空気をエアシリンダ部37のポンプ作動室34b内に供給してベローズ32を図3のy方向に収縮動作させると、ポンプ作用室34a内に吸入された移送液が吐出用逆止弁41bを経て吐出されるといったように、エアシリンダ部39を介して往復動ポンプ部Bにおけるベローズ32を駆動伸縮変形させることにより、上記吸入用逆止弁41aと吐出用逆止弁41bとが交互に開閉作動して流入口2aからポンプ作用室34aへの液体の吸入とポンプ作用室34a内から流出口2bへの液体の吐出とが反復され所定のポンプ作用が行なわれる。このような往復動ポンプ部Bの作動に伴いポンプ作用室34a内から吐出用逆止弁41bを経て吐出される移送液Qは仕切壁30に形成された連通路42を通して脈動抑制部Aにおける液室3内に送られて該液室3に一時的に貯溜されたのち流出口2bへと流出される。このときのポンプ吐出圧は山部と谷部との繰り返しによる脈動を発生するが、その脈動が上記実施の形態で述べたと同様に、液室3の容量変化によって吸収され抑制されることになる。

【0031】このような構成の空気駆動型ベローズ式ポンプにおいては往復動ポンプ部Bからの吐出圧の変動に対する脈動抑制について上記実施の形態で述べたと同様な作用が得られるのはもちろん、一般的に上記軸状操作杆11の軸線方向が水平面に沿うように横置き型として用いられるものであるために、軸状操作杆11が長い場合、自重などによって斜めに傾きやすい傾向にある。したがって、長い軸状操作杆11をガイド21により摺動案内する構成を採用することによる給排気作用の正常化の効果は上記実施の形態で示した縦置き型のものよりも大きい。

【0032】なお、上記ガイド21を形成する円筒部材19として上記したように、円筒形状のものをを用い、その周壁部に流通孔19bを形成する場合は、気室4内に占めるガイド21および円筒部材19の容積（特に径方向寸法）を最小限にして装置全体の小型化を図りやすいとともに、ガイド21用の円筒部材19の存在にかかわらず気室4に対する空気圧の給排気作用をなんら支障なく確実スムーズに行なわせることができるという利点がある。

【0033】また、上記実施の形態に示すように、上記給排気用切換弁機構7における有底筒形ケーシング8の下端フランジ8aとガイド21を形成する円筒部材19の上端フランジ19aとを対面状態にして共用ボルト20を介して装置本体1の上壁1aに固定する構成を採用することにより、予め軸状操作杆11に筒形連結部材6、スプリング18を通すとともに、この軸状操作杆11を円筒部材19に通してスライド弁体10と連結した上で、これらを一体ものとして装置本体1の上壁1aに対して固定したり、固定解除したりすることが可能で、全体の組立て及び補修や部品交換などのメンテナンスを容易にすることができる。

【0034】

【発明の効果】以上のように、本発明によれば、ポンプ移送液の吐出圧による脈動の吸収はもちろん、吐出圧の変動が発生した場合の液室容量の増減を液体圧と気体圧の圧力バランスにより所定範囲内に保持させて脈動幅を小さく抑えることができる。しかも、軸状操作杆の軸線方向長さが長くても、該軸状操作杆の軸線方向の動作を気室内に突出配置された円筒部材の突出端部に形成のガイドを介して摺動案内させることによって、液圧と気体圧との圧力バランスによる脈動抑制動作時に軸状操作杆に傾きが生じたり、隔膜を収縮方向に動作付勢するスプリングが変形したりすることを防止して軸状操作杆を隔膜に垂直に作用させることができ、したがって、脈動抑制機能を高めるように気室の内容積を大きく確保しながら、隔膜の伸縮変形に連動する給排気用切換弁機構の弁体の移動を円滑、かつ、一定量に保って長期間の使用に際しても所定の給排気作用を確実、正常に保持させることができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施の形態によるポンプの脈動抑制装置の全体縦断正面図である。

【図 2】同上装置における要部の拡大縦断正面図である。

【図 3】本発明の他の実施の形態による空気駆動型ペローズ式ポンプの脈動抑制装置の全体縦断正面図である。

【符号の説明】

- | | | | |
|-----|-------------|------|-----------|
| 1 | 装置本体 | 7 | 給排気用切換弁機構 |
| 3 | 液室 | 10 | スライド弁体 |
| 4 | 気室 | 11 | 軸状操作杆 |
| 5 | ペローズ（隔膜の一例） | 12 | 給気口 |
| 5 b | 閉鎖端 | 13 | 排気口 |
| | | 16 a | 給排気通路 |
| | | 18 | スプリング |
| | | 19 | 円筒部材 |
| | | 19 b | 流通孔 |
| | | 21 | ガイド |
| | | 22 | 平面座 |
| | | Q | 移送液 |